

Beschreibung:

Armierungsgitter für bituminöse Schichten

- 5 Die Erfindung betrifft ein Armierungsgitter für bituminöse Schichten, insbesondere bitumenhaltige Fahrbahndecken, mit einander kreuzenden Strängen aus synthetischem Material.

10 Zur Herstellung einer Deckschicht einer zu befahrenden Verkehrsfläche, beispielsweise der Decke einer Straße oder einer Start-/Landebahn eines Flughafens sowie des Rollfeldes eines Flughafens, haben sich seit langer Zeit bitumenhaltige Schichten, insbesondere Asphalt, bewährt. Asphaltschichten weisen eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen die mechanischen Belastungen einer Fahrbahndecke in den üblicherweise auftretenden Temperaturbereichen
15 auf. Dabei ist in der Regel die Asphaltmischung an die an dem Ort der Fahrbahn auftretende Temperatur anzugleichen. Eine Asphaltdecke gibt üblichen Fahrzeugreifen aus Gummi einen guten Halt aufgrund eines recht hohen Reibungskoeffizienten. Durch die gute Verformbarkeit im warmen Zustand lassen sich Asphaltdecken mit sehr geringer Welligkeit herstellen, so
20 daß sie für Fahrzeugreifen einen optimalen Abrollkomfort bieten.

Asphaltdecken haben jedoch den Nachteil, daß sie eine geringe elastische Verformbarkeit aufweisen. Schon bei geringen Spannungen aufgrund mechanischer Lasten oder Temperaturschwankungen tritt ein Fließen des bituminösen Materials der Asphaltdecke ein, und die Asphaltdecke wird plastisch und
25 damit dauerhaft verformt.

Um unter Beibehaltung der positiven Eigenschaften einer Asphaltdecke deren Widerstandsfähigkeit gegen Spannungen zu erhöhen und ihre elastischen
30 Eigenschaften zu verbessern, werden seit mehreren Jahrzehnten Armierungsgitter aus synthetischem Material eingesetzt. Derartige Armierungsgitter werden beispielsweise aus hoch belastbaren synthetischen Garnen aus polymerem Material, insbesondere Polyester, hergestellt. Diese Garne werden zu Gittern mit mehrere Zentimeter großen Maschenöffnungen verwebt. Die
35 Gruppen oder Stränge von Kettfäden und Schußfäden, welche das Gitter bilden, werden von Dreherfäden zusammen gehalten. Ein derartiges Armierungsgitter ist aus der Druckschrift DE 20 00 937 A1 bekannt. Um zu vermei-

den, daß das Armierungsgitter eine Trennschicht für die bituminöse Schicht bildet, ist das Gitter mit großen Maschenöffnungen versehen. Die großen Maschen des Gitters können durch grobkörnige Bestandteile der Asphaltdecke durchragt werden, wodurch eine intensive Verzahnung mit dem Asphaltmaterial der Fahrbahndecke und somit eine über die gesamte Fläche wirksame Armierung der bitumenhaltigen Schicht erzielt wird. Ein Armierungsgitter gemäß der DE 20 00 937 A1 ist in der Fig. 1 der beigefügten Zeichnungen dargestellt.

10 Um eine gute Haftung an der Bitumenschicht zu erreichen, wird das Armierungsgitter in der Regel mit einem bitumenaffinen Haftmittel beschichtet. Alternative Ausführungsformen derartiger Armierungsgitter weisen zusätzlich eine die Maschen füllende Textilschicht auf, beispielsweise bestehend aus dünnen Bändchen oder aus einem Vliesstoff. Ein mit einer Vlieschicht
15 versehenes Armierungsgitter ist aus der DE 196 52 584 A1 bekannt und in den beigefügten Figuren 2 und 3 der beigefügten Zeichnungen zu erkennen. Diese Maschen füllende Textilschicht ist ebenfalls vorzugsweise mit einem bituminösen Haftmittel beschichtet. Sie kann gemäß den Ausführungsformen der Figuren 2 und 3 Luftlöcher aufweisen, welche das Hindurchtreten von
20 eingeschlossener Luft und Haftmittel während des Verlegens des Armierungsgitters ermöglichen. Für andere Anwendungen werden die Armierungsgitter mit einem dicken bitumengetränkten Vlies hinterlegt.

Zur Fixierung der einander kreuzenden Fadenstränge des Armierungsgitters
25 können die Kettfadenstränge auch in zwei Kettfadengruppen aufgeteilt werden, wobei die erste Kettfadengruppe die zweite Kettfadengruppe des gleichen Kettfadenstrangs je Masche nach Art eines Halbdrehers überkreuzt. Ein derartiges Gitter ist Gegenstand der Druckschrift DE 199 62 441 A1 und in der beigefügten Figur 4 dargestellt.

30 Alternativ zu den bekannten textilen Gittern mit verwebten oder durch Nähetechnik oder Wirktechnik aneinander fixierten Strängen werden auch aus polymeren Kunststoffen dünnschichtige Kunststoffmatten hergestellt, welche zueinander rechtwinklige Stränge aufweisen, die Maschen mit einer Öff-
35 nungsweite von mehreren Zentimetern bilden. Auch diese Gittermatten bestehen vorzugsweise aus Polyester. Andere in der Bautechnik übliche

Kunststoffe wie beispielsweise Polyethylen oder Polypropylen haben sich wegen ihrer Temperaturanfälligkeit nicht als Asphaltarmierung bewährt.

Ein erheblicher Nachteil der bekannten Armierungsgitter ist ihr unstetiges
5 Spannungs/Dehnungsverhalten. Polyester hat beim aufbringen von Zugspan-
nungen zunächst eine in etwa proportional zur Dehnung ansteigende Kraftauf-
nahme, die nach einer relativen Dehnung von 1 bis 2% im wesentlichen
stagniert. Figur 4 zeigt schematisch ein Spannungs/Dehnungsdiagramm eines
10 typischen Polyesterwerkstoffes. Im Bereich zwischen 2 und 5% der Dehnung
des Polyestermaterials ist kein wesentlicher Anstieg der Spannung in dem
Polyestermaterial und damit der aufgenommenen Kraft zu beobachten. Eine
wesentliche Spannungszunahme erfolgt erst wieder ab etwa 5% der Material-
dehnung. Dabei ist zu berücksichtigen, daß gemäß der gestrichelt in Figur 4
15 gezeichneten Spannungs/Dehnungskurve für Bitumen nahe 5% die maximale
Spannungsaufnahme und somit der Bruchdehnungswert für Bitumen liegt. Die
Armierungswirkung eines Polyestergitters setzt daher im wesentlichen erst
dann ein, wenn das Bitumenmaterial bereits das Maximum seiner Dehnbarkeit
erreicht hat und anfängt zu reißen. Risse in der Bitumenschicht können zu
bleibenden Schäden in der Fahrbahndecke führen.

20 Als Alternative wurde in der Vergangenheit ein Armierungsgitter aus Glasfa-
sern oder glasfaserarmiertem Kunststoff vorgeschlagen. Eine Glasfaser weist
zwar eine erheblich höhere Möglichkeit der Kraftaufnahme auf, ist aber
nahezu undehnbar und spröde. Ein Spannungsdehnungsdiagramm für Glasfa-
25 sern ist schematisch in Fig. 5 dargestellt, wobei gestrichelt wiederum der
Verlauf der Spannungs/Dehnungskurve für ein bituminöses Material einge-
zeichnet ist.

Insbesondere können Glasfasern keine Scherkräfte aufnehmen. Bereits beim
30 Verlegen einer Bitumenschicht kann in der Bitumenschicht ein Armierungs-
gitter mit Glasfasern beschädigt werden. Durch die Verdichtung der Bitumen-
schicht treten Scherkräfte auf, welche Glasfasern überlasten können und
brechen lassen können. Insbesondere wenn eine Bitumenschicht auf eine
Fahrbahn aus Betonplatten aufgebracht wird, können sowohl beim Verlegen
35 als auch nach dem Verlegen z.B. durch Temperaturdehnungen hohe Scher-
kräfte entstehen, welche zu einer Zerstörung der Glasfasern führen. Weiterhin
hat eine Glasfaser eine geringe Alkalibeständigkeit, was ihre Eignung auf dem

Rollfeld und der Startbahn eines Flughafens beeinträchtigt, da hier durch Enteisungsmittel, die in Haarrisse der Fahrbahn eindringen können, alkalihaltige Substanzen das Gitter erreichen und - im Falle von Glasfasern - beschädigen können.

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Armierungsgitter zu schaffen, welches hohe in eine bituminöse Schicht eingeleitete Kräfte aufnehmen kann und elastisch verformbar ist.

- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Stränge aus synthetischem Material eine Bruchdehnung aufweisen, die zwischen 3% und 8% liegt.

Vorzugsweise wird die Bruchdehnung des synthetischen Materials der Stränge
15 zwischen 5 und 6% liegen und somit exakt im Bereich der Bruchdehnung einer bitumenhaltigen Fahrbahnschicht.

Durch die Wahl eines synthetischen Materials, welches im wesentlichen die gleiche maximale Dehnung aufweist wie die zu armierende Schicht, ist
20 sichergestellt, daß zum einen die armierte Schicht und zum anderen das Armierungsgitter optimal zusammenwirken. Beide haben den gleichen Bereich der maximalen Kraftaufnahme, bevor ein Bruch des Materials eintritt. Beide Materialien sind in einem bestimmten Bereich, vorzugsweise um bis zu 5 oder 6%, dehnbar bevor die durch die Materialien aufgenommene Spannung sinkt
25 und in der armierten Schicht Risse auftreten. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die armierte Schicht nicht nur hohe auftretende Kräfte aufnehmen kann, sondern daß das bituminöse Material gemeinsam der Armierung innerhalb ihres Dehnungsbereiches verformbar sind, ohne daß eine Beschädigung der Bitumenschicht oder der Armierung auftritt. Auf diese Weise können
30 die beim Verlegen und auch im eingebauten Zustand aufgrund von Belastungen und Temperaturschwankungen auftretenden Scherkräfte ohne weiteres durch Verformungen des Gitters aufgenommen werden, ohne einen Schaden zu verursachen.

35 Bei einer Ausführungsform weisen die synthetischen Stränge der Gitter eine stetige Kraftaufnahme, das heißt einen im wesentlichen stetigen Spannungs/Dehnungsdiagramm, auf. Insbesondere verläuft der aufgenommene

Spannungswert bzw. die von einem Strang mit einem bestimmten Querschnitt aufgenommene Kraft im wesentlichen proportional zum Wert der Dehnung. Zwar ist bekannt, daß synthetische Materialien in der Regel - anders als beispielsweise metallische Werkstoffe - keinen exakt proportionalen Spannungs/Dehnungsverlauf aufweisen. Jedoch läßt sich durch Wahl eines geeigneten synthetischen Materials ein weitgehend stetiger und nahezu proportionaler Spannungs/Dehnungsverlauf erreichen, der einerseits nicht den bei Polyester auftretenden Bereich der zunehmenden Dehnung ohne Zunahme der aufgenommenen Spannung aufweist und andererseits nicht die spröden Eigenschaften einer Glasfaser aufweist.

Die genannten Festigkeitseigenschaften können durch die Herstellung der sich kreuzenden Stränge des Armierungsgitters aus hochfestem Polyvinylalkohol erzielt werden. Polyvinylalkohol (PVA) ist ein Kunststoff, mit dem sich die oben beschriebenen mechanischen Eigenschaften, das heißt im wesentlichen stetiger, nahezu proportionaler Spannungs/Dehnungsverlauf und eine Bruchdehnung im Bereich zwischen 5 und 6%, realisieren lassen. Die Bruchdehnung entspricht im wesentlichen der Bruchdehnung der armierten Bitumenschicht.

Ferner weist PVA eine hohe chemische Beständigkeit auf und wird weder von Harnstoffen noch von Salzlösungen, die bei einer Fahrbahnteisung entstehen, angegriffen oder beschädigt. PVA ist zusätzlich feuchtigkeitsunabhängig, das heißt es weist im nassen wie im trockenen Zustand die gleiche Festigkeit auf. Eine derartige Feuchtigkeitsunabhängigkeit hat beispielsweise eine Glasfaser nicht. Eine Glasfaser verliert durch Feuchtigkeit erheblich an Festigkeit, insbesondere wenn die armierte Fahrbahndecke Haarrisse aufweist, durch welche Wasser an das Armierungsgitter herantreten kann.

Im Vergleich zu einem Polyestermaterial hat PVA ein zwei- bis dreifach höheres Festigkeitsmodul, so daß zur Erzielung der gleichen Armierung erheblich dünnere PVA-Stränge verwendet werden können.

Gegenüber Glasgittern ist PVA sehr viel weniger spröde und kann bedeutend höhere Scher- und Knickkräfte aufnehmen. Die Gefahr, daß ein PVA-Gitter beim Verlegen oder im eingebauten Zustand zerstört wird, ist damit sehr viel geringer als die Beschädigung oder Zerstörung eines Gitters aus Glasfasern.

PVA-Gitter werden aufgrund der ähnlichen Bruchdehnung in der Regel erst dann beschädigt, wenn auch die armierte Bitumenschicht beschädigt wird.

Ferner weisen PVA-Gitter eine wesentlich höhere dynamische Belastbarkeit
5 auf als Gitter aus Glasfasern.

PVA kann direkt zu einem Armierungsgitter verarbeitet werden. Bevorzugt wird es aber als Garn zu einem hochfesten textilen Gitter verarbeitet, insbesondere verwebt.

10

Das Gitter aus Polyvinylalkohol (PVA) kann wie die bekannten Polyestergitter mit einem bitumenaffinen Haftmittel bestrichen werden. Ferner ist es vorzugsweise mit einer leichten Membran, beispielsweise einem dünnen Vlies, bewehrt.

15

Zwar ist in der Praxis der Einsatz von mit PVA beschichteten Bewehrungsgittern für die Bewehrung von Erdschichten bereits durch das unter der Marke Fortrac M vertriebene Produkt der Anmelderin bekannt. Jedoch wurde die gute Übereinstimmung des Spannungs/Dehnungsverlaufes eines PVA-Gitters
20 mit dem Spannungs/Dehnungsverlauf der bewehrten Bitumenschicht bisher noch nicht bei einem Asphalt-Armierungsgitter erzielt.

Weitere Aspekte der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

25

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht einer ersten Ausführungsform eines Bewehrungsgitters für bitumenhaltige Fahrbahndecken.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht und

Fig. 3 zeigt eine Perspektivansicht einer zweiten Ausführungsform eines Bewehrungsgitters für bitumenhaltige Fahrbahndecken.
30

Fig. 4 zeigt eine Draufsicht einer weiteren Ausführungsform eines Bewehrungsgitters, welches zur Bewehrung von Fahrbahndecken eingesetzt werden kann.

Fig. 5 zeigt ein schematisches Spannungs/Dehnungsdiagramm für Polyester und für eine Bitumenschicht.
35

Fig. 6 zeigt ein schematisches Spannungs/Dehnungsdiagramm für Glasfaser und für eine Bitumenschicht.

Fig. 7 zeigt ein schematisches Spannungs/Dehnungsdiagramm für Polyvinylalkohol und für eine Bitumenschicht.

Die in den Figuren 1 bis 4 erkennbaren Bewehrungsgitter wurden bereits eingangs in Verbindung mit der Beschreibung des Standes der Technik eingehend erläutert. Sie weisen jeweils in regelmäßigen Abständen und parallel zueinander verlaufende Kettfadenstränge 1,1',1" auf. Die Kettfadenstränge 1,1',1" werden bei den dargestellten Textilten Gittern von mehreren Fäden gebildet und bestehen gemäß dem Stand der Technik aus Polyester oder Glasfasern. Rechtwinklig zu den Kettfadensträngen 1,1',1" verlaufen in regelmäßigen Abständen und parallel zueinander Schußfadenstränge 2,2',2", die ebenfalls gemäß dem Stand der Technik aus Polyester oder Glasfasern bestehen.

Die Kettfadenstränge 1,1',1" sind an den Kreuzungsstellen mit den Schußfadensträngen 2,2',2" verbunden. Bei der ersten Ausführungsform (siehe Fig. 1) erfolgt die Verbindung mit einem Dreherfaden 3, der jeweils über einen Kettfadenstrang 1 geführt wird und abwechselnd auf der linken und auf der rechten Seite des Kettfadenstrangs 1 unter dem Schußfadenstrang 2 entlang läuft. Das durch die Kettfadenstränge 1 und Schußfadenstränge 2 gebildete Gittergewebe wird anschließend mit einer bitumenhaltigen Masse beschichtet, welche einerseits die gute Verbindung zwischen der zu armierenden Bitumenschicht und dem Gitter fördert und welche andererseits die einander kreuzenden Kett- und Schußfäden zueinander fixiert.

Gemäß der Erfindung können die Kettfadenstränge 1 und die Schußfadenstränge 2 aus Polyvinylalkohol gebildet werden, so daß sie einen weitgehend stetigen Spannungs/Dehnungsverlauf haben und eine Bruchdehnung von etwa 5 bis 6 % aufweisen.

Die Figuren 2 und 3 zeigen ein Armierungsgitter bei dem die Kettfadenstränge 1' und die Schußfadenstränge 2' auf einer Raschelmachine einander kreuzend auf ein dünnes Trägervlies 4 aufgelegt werden. Durch einen Binfaden 5 werden in der Rascheltechnik die Kettfäden 1' mit dem Trägervlies 4 verbunden. An den Kreuzungsstellen der Kettfäden 1' mit den Schußfäden 2' verbinden die Binfäden 5 auch die Kettfäden 1' mit den Schußfäden 2'. Im vorliegenden Fall sind Kettfäden 1' und Schußfäden 2' gemeinsam mit dem

Vlies mit einem bitumenaffinen Haftmittel beschichtet. Gemäß der Patentanmeldung DE 196 52 584 A1 der Anmelderin, in der ein derartiges Gitter beschrieben ist, ist zwar bereits die Verwendung von PVA angesprochen. Die erfindungsgemäße Anpassung des Spannungs/Dehnungsverhaltens der Stränge des Gitters an das Spannungs/Dehnungsverhalten der Bitumenschicht ist dagegen nicht erwähnt.

Eine weitere Ausführungsform einer offenen Gittermatte ist aus der Figur 4 ersichtlich, in der ein textiles Gitter gemäß der oben angesprochenen DE 199 62 441 A1 erkennbar ist. Hier sind die Kettfadenstränge 1" auch in zwei Kettfadengruppen 6,7 aufgeteilt werden, wobei die erste Kettfadengruppe 6 die zweite Kettfadengruppe 7 des gleichen Kettfadenstrangs 1" je Masche nach Art eines Halbdrehers überkreuzt.

Aus den Figuren 5,6 und 7 ist klar der vorteilhafte Spannungs/Dehnungsverlauf eines erfindungsgemäßen PVA-Gitters gegenüber den bekannten Polyester- und Glasgittern zu erkennen.

Fig. 5 zeigt, daß ein Polyesterfaden über einen wesentlichen Abschnitt im Bereich zwischen einer Dehnung von 2 % bis 5% kaum eine Steigerung der inneren Zugspannung erfährt. Das heißt, daß in diesem Dehnungsbereich die Kraftaufnahme des Armierungsgitters nicht wesentlich ansteigt. Erst ab 5% steigt die durch das Armierungsgitter aus Polyester aufgenommene Kraft. In diesem Bereich liegt aber auch die Bruchdehnung der zu armierenden Bitumenschicht, so daß bei eintretender Armierungswirkung schnell mit dem Auftreten von Rissen in der Bitumenschicht zu rechnen ist.

Ein Glasfasergitter weist das in Fig. 6 erkennbare Spannungs/Dehnungsverhalten auf. Es nimmt zwar hohe Kräfte auf, ist jedoch sehr spröde und bricht bei geringen Dehnungen.

Gemäß der Erfindung wird für die Armierung einer Bitumenschicht ein Gitter aus PVA gewählt, das einen im wesentlichen synchron zum Bitumen verlaufenden Spannungs/Dehnungsverlauf hat (siehe Fig. 7). Es nimmt im Bereich zwischen 0 und 5% Dehnung stetig steigende Spannungen auf. Die Spannung steigt im wesentlichen proportional zur Dehnung des PVA-Materials. Da die armierte Bitumenschicht eine ähnliche Spannungs/Dehnungskurve aufweist,

können die armierte Schicht sowie das Armierungsgitter bis zu ihrer Bruchdehnung belastet werden.

Die erfindungsgemäße Ausbildung eines Armierungsgitters ist für alle existierenden Gitterformen möglich. Dies gilt sowohl für den in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Stand der Technik der Anmelderin als auch für Gittermatten, die nicht durch eine textile Fertigungstechnik hergestellt sind.

10

Bezugszeichenliste:

	1,1',1"	Kettfadenstrang
	2,2',2"	Schußfadenstrang
15	3	Dreherfaden
	4	Trägervlies, Tragschicht
	5	Bindefaden
	6	Kettfadengruppe
	7	Kettfadengruppe

20

Patentansprüche:

1. Armierungsgitter für bituminöse Schichten, insbesondere für bitumenhaltige Fahrbahndecken, mit einander kreuzenden Strängen (1,2;1',2'; 1",2") aus synthetischem Material, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stränge (1,2;1',2'; 1",2") aus synthetischem Material eine Bruchdehnung aufweisen, die zwischen 3 % und 8 % liegt.
2. Armierungsgitter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bruchdehnung der Stränge (1,2;1',2'; 1",2") zwischen 5 % und 6 % liegt.
3. Armierungsgitter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die durch die Stränge (1,2;1',2'; 1",2") aufgenommene Kraft bis in den Bereich der Bruchdehnung im wesentlichen proportional zum Wert der Dehnung der Stränge (1,2;1',2'; 1",2") steigt.
4. Armierungsgitter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stränge (1,2;1',2'; 1",2") aus höchstem Polyvinylalkohol (PVA) bestehen.
5. Armierungsgitter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stränge (1,2;1',2'; 1",2") aus jeweils mindestens einem hochfesten Garn bestehen.
6. Armierungsgitter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Garne miteinander verwebt sind.
7. Armierungsgitter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei sich kreuzende Stränge (1',2') durch Bindefäden miteinander verbunden sind.
8. Armierungsgitter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß es mit einem bitumenaffinen Haftmittel beschichtet ist.
9. Armierungsgitter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß es mit einer Tragschicht, insbesondere einem bitumenge tränkten Trägervlies 4, verbunden ist.

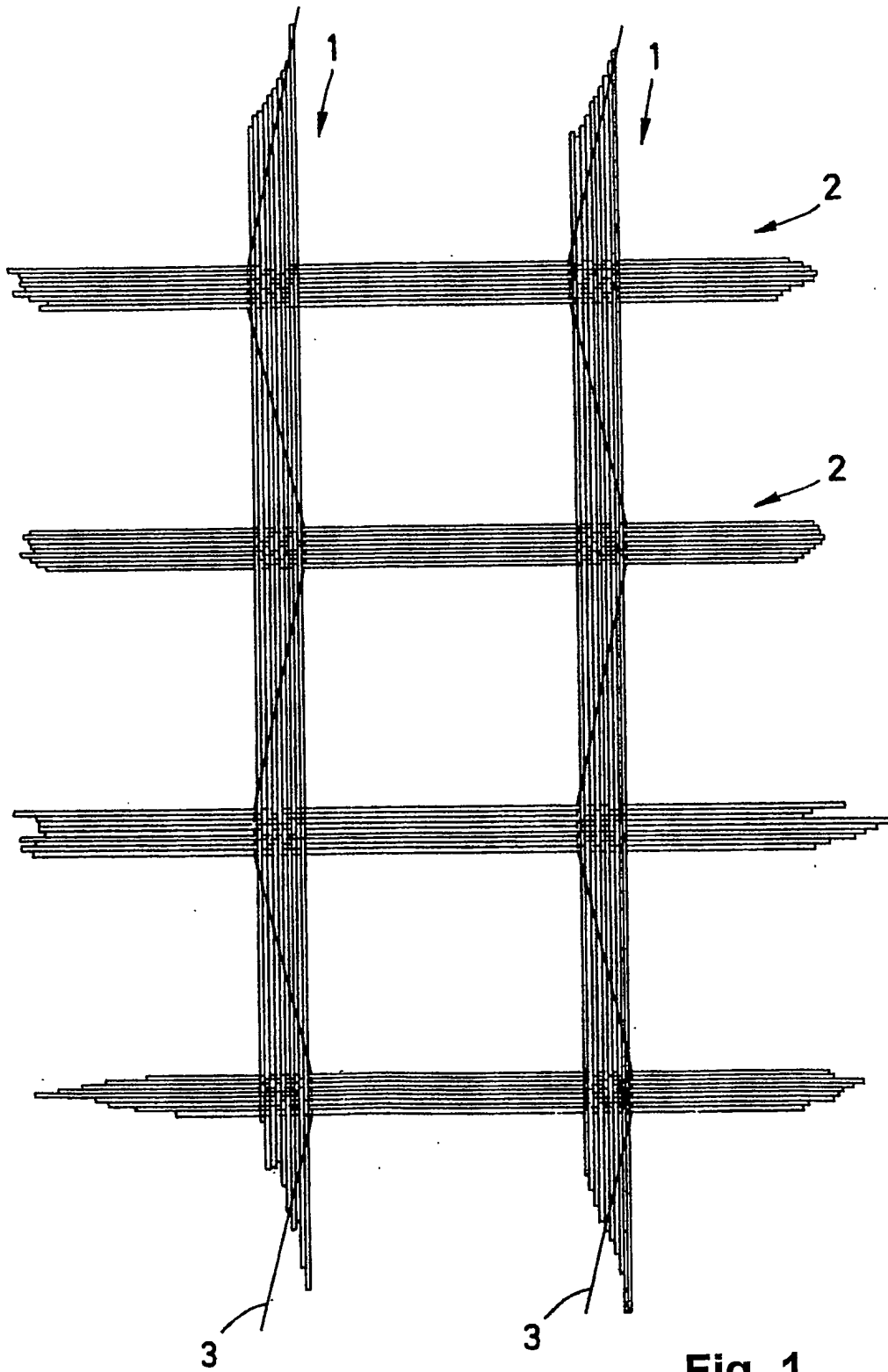
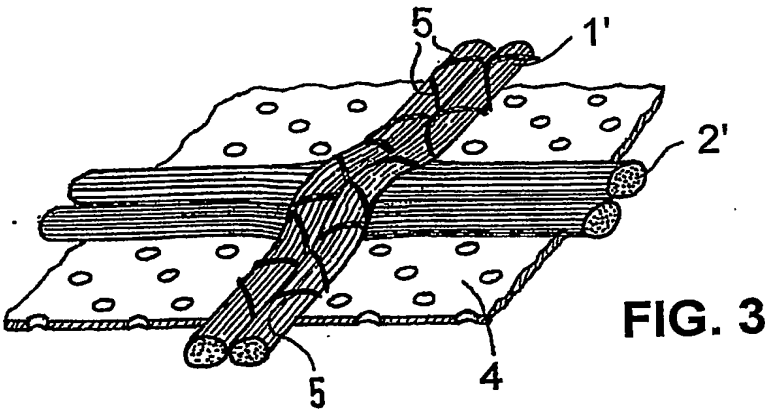
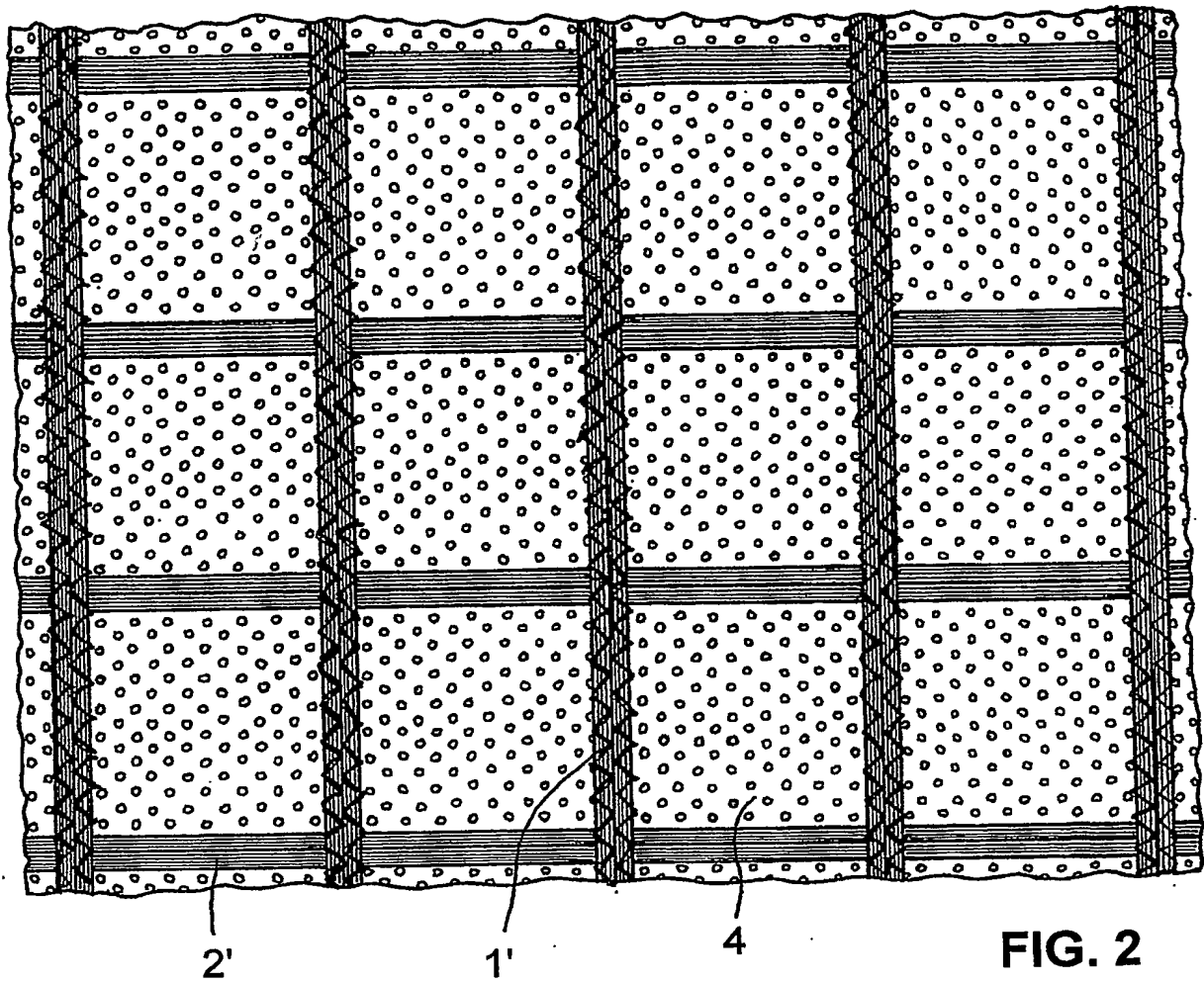
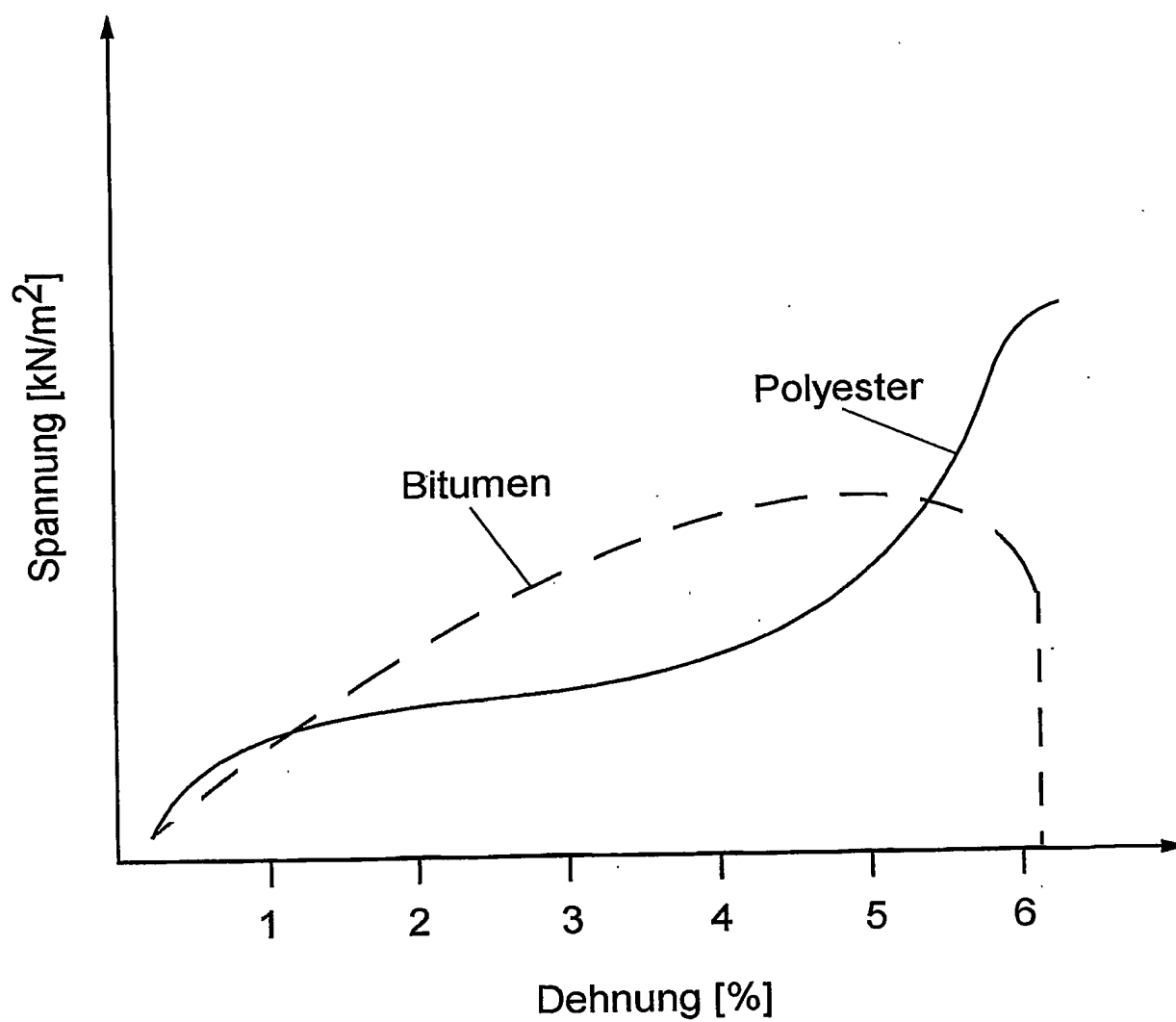


Fig. 1



**FIG. 5**

- 5/6 -

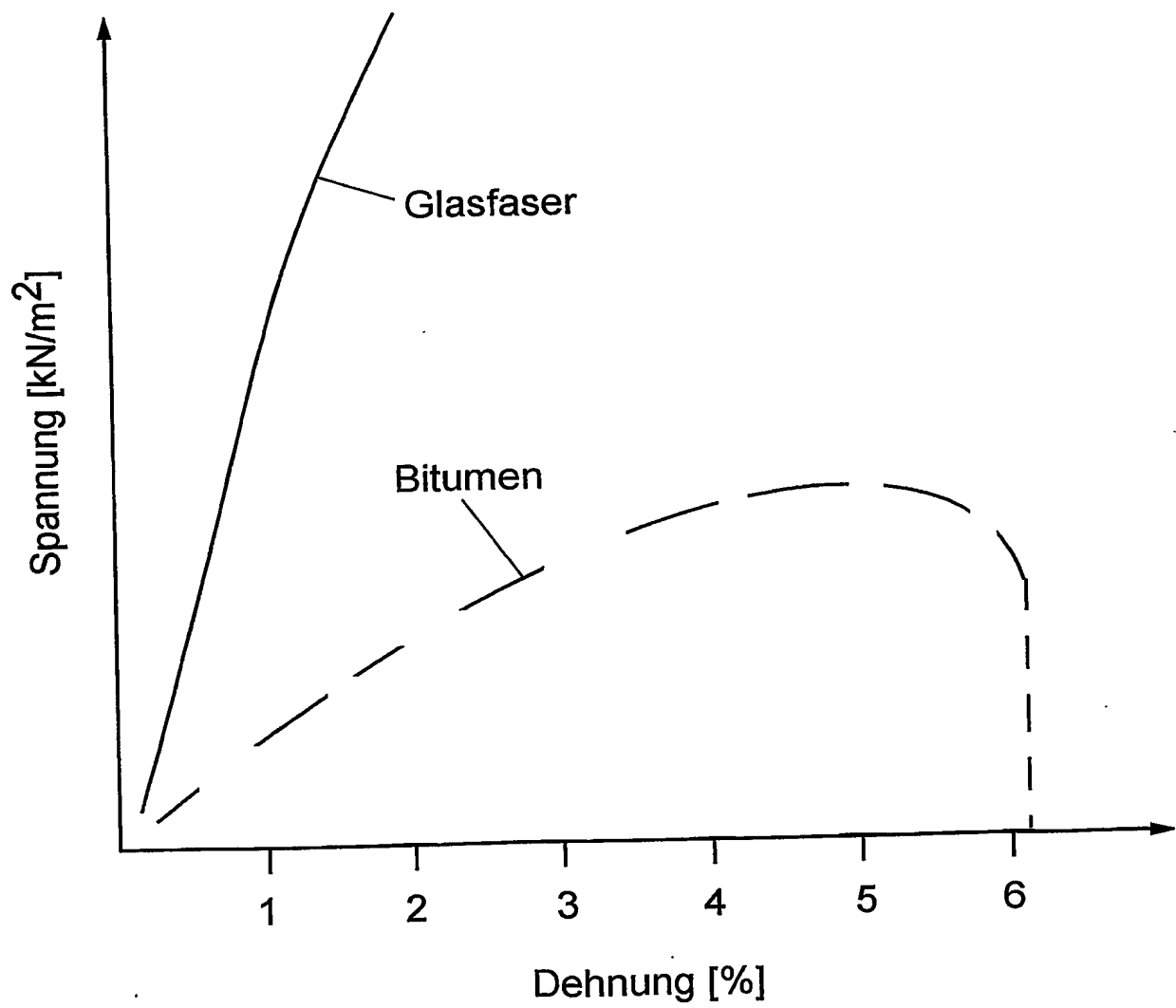


Fig. 6

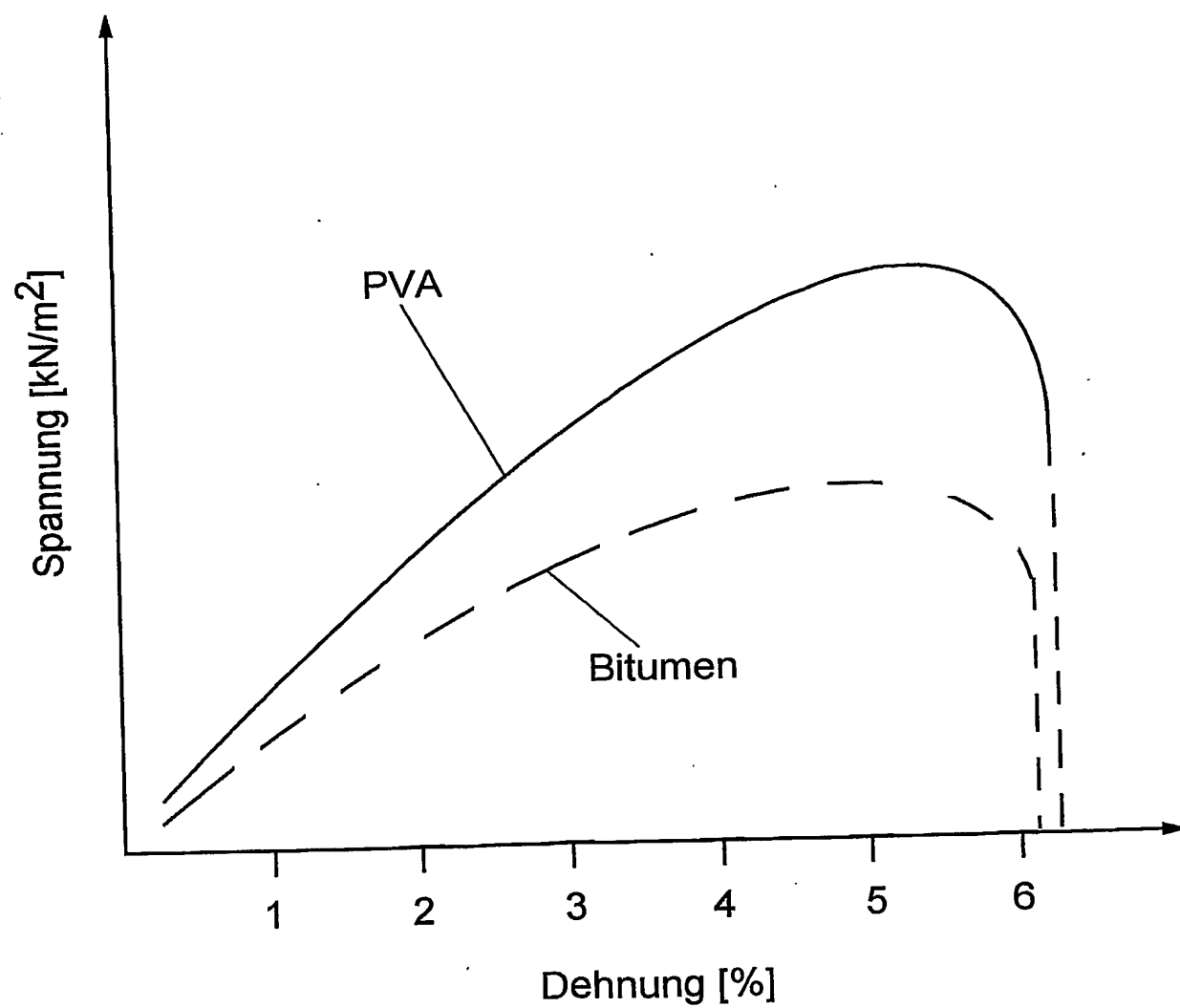


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/02458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E01C11/16 D03D13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E01C D03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 500 (M-1477), 9 September 1993 (1993-09-09) -& JP 05 125733 A (ASAHI CHEM IND CO LTD), 21 May 1993 (1993-05-21)	1-6,8
Y	abstract column 2, line 19-34 column 3, line 12-24 figure 1	7,9
Y	WO 98 27282 A (HUESKER SYNTHETIC GMBH & CO ;PINTZ HEIKO (DE); KASSNER JUERGEN (DE) 25 June 1998 (1998-06-25)	9
A	page 1, line 16 page 2, line 27-30 page 3, line 17-29 figure 2	4-6,8
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 May 2003

Date of mailing of the international search report

06/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kerouach, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 03/02458

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 62 441 A (HUESKER SYNTHETIC GMBH & CO) 5 July 2001 (2001-07-05) cited in the application page 1, line 38-50 figure 1	7
A	DE 20 00 937 A (HUESKER CO H & J) 15 July 1971 (1971-07-15) cited in the application figures 1,2	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/02458

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 05125733	A	21-05-1993	NONE	
WO 9827282	A	25-06-1998	DE 19652584 A1 AT 214765 T AU 724371 B2 AU 5983698 A CZ 9901828 A3 DE 59706710 D1 WO 9827282 A1 EP 1158098 A1 EP 0956392 A1 ES 2172832 T3 JP 2001506330 T NO 992840 A PL 333948 A1 RU 2166019 C2 TW 483961 B US 2003017771 A1 US 6503853 B1	18-06-1998 15-04-2002 21-09-2000 15-07-1998 17-11-1999 25-04-2002 25-06-1998 28-11-2001 17-11-1999 01-10-2002 15-05-2001 08-07-1999 31-01-2000 27-04-2001 21-04-2002 23-01-2003 07-01-2003
DE 19962441	A	05-07-2001	DE 19962441 A1 AU 1144001 A BR 0016633 A CA 2394710 A1 WO 0146504 A1 EP 1240372 A1 NO 20022537 A	05-07-2001 03-07-2001 15-10-2002 28-06-2001 28-06-2001 18-09-2002 19-06-2002
DE 2000937	A	15-07-1971	DE 2000937 A1 BE 761362 A1 FR 2076016 A5	15-07-1971 16-06-1971 15-10-1971

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentamt

PCT/EP 03/02458

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 E01C11/16 D03D13/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E01C D03D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 500 (M-1477), 9. September 1993 (1993-09-09) -& JP 05 125733 A (ASAHI CHEM IND CO LTD), 21. Mai 1993 (1993-05-21)	1-6,8
Y	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 19-34 Spalte 3, Zeile 12-24 Abbildung 1	7,9
Y	WO 98 27282 A (HUESKER SYNTHETIC GMBH & CO ;PINTZ HEIKO (DE); KASSNER JUERGEN (DE) 25. Juni 1998 (1998-06-25)	9
A	Seite 1, Zeile 16 Seite 2, Zeile 27-30 Seite 3, Zeile 17-29 Abbildung 2	4-6,8

-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Mai 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kerouach, M

INTERNATIONALER PATENTFORSCHENBERICHT

Internationaler Patentsymbol

PCT/EP 93/02458

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 62 441 A (HUESKER SYNTHETIC GMBH & CO) 5. Juli 2001 (2001-07-05) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 38-50 Abbildung 1	7
A	DE 20 00 937 A (HUESKER CO H & J) 15. Juli 1971 (1971-07-15) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1,2	7

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu einer Patentfamilie gehören

Internationaler Zeichen

PCT/EP 05/02458

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 05125733 A	21-05-1993	KEINE	
WO 9827282 A	25-06-1998	DE 19652584 A1	18-06-1998
		AT 214765 T1	15-04-2002
		AU 724371 B2	21-09-2000
		AU 5983698 A	15-07-1998
		CZ 9901828 A3	17-11-1999
		DE 59706710 D1	25-04-2002
		WO 9827282 A1	25-06-1998
		EP 1158098 A1	28-11-2001
		EP 0956392 A1	17-11-1999
		ES 2172832 T3	01-10-2002
		JP 2001506330 T	15-05-2001
		NO 992840 A	08-07-1999
		PL 333948 A1	31-01-2000
		RU 2166019 C2	27-04-2001
		TW 483961 B	21-04-2002
		US 2003017771 A1	23-01-2003
		US 6503853 B1	07-01-2003
DE 19962441 A	05-07-2001	DE 19962441 A1	05-07-2001
		AU 1144001 A	03-07-2001
		BR 0016633 A	15-10-2002
		CA 2394710 A1	28-06-2001
		WO 0146504 A1	28-06-2001
		EP 1240372 A1	18-09-2002
		NO 20022537 A	19-06-2002
DE 2000937 A	15-07-1971	DE 2000937 A1	15-07-1971
		BE 761362 A1	16-06-1971
		FR 2076016 A5	15-10-1971